

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-024371  
(43)Date of publication of application : 07.02.1985

(51)Int.Cl.

C23C 16/30

(21)Application number : 58-131301  
(22)Date of filing : 18.07.1983

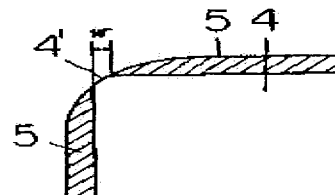
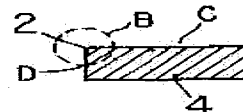
(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD  
(72)Inventor : FUJII HIROSHI  
HARA AKIO  
KOBAYASHI AKINORI  
MORI YOSHIKATSU

## (54) COATED SINTERED HARD ALLOY TOOL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a stable cutting tool of a coated sintered hard alloy having a long life by coating the surface of a substrate of a sintered hard alloy with a substance having higher hardness than the substrate to form a cutting tool having a coating film and by removing a part of the film close to the angle of the cutting edge at the rake surface side and the flank side under specified conditions.

**CONSTITUTION:** The surface of a substrate 4 of a sintered hard alloy contg. WC, TiC or the like is coated with a substance having higher hardness and wear resistance than the substrate 4 and contg. the carbide of a IVa or Va group metal in the periodic table to form a cutting tool having a coating film 5. A part of the film 5 is removed at the rake surface side C and the flank side D by  $10W/100\mu m$  width W estimated from the side C. Thus, not only the strength of the cutting edge but also the wear resistance is improved.



⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭60—24371

⑯ Int. Cl.<sup>4</sup>  
C 23 C 16/30

識別記号

庁内整理番号  
8218—4K

⑰ 公開 昭和60年(1985)2月7日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑱ 被覆超硬合金工具

⑲ 特 願 昭58—131301  
⑳ 出 願 昭58(1983)7月18日  
㉑ 発 明 者 藤井洋  
愛知県愛知郡長久手町大字岩作  
字狐洞20番地3  
㉒ 発 明 者 原昭夫  
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住  
友電気工業株式会社伊丹製作所  
内

㉓ 発 明 者 小林暁徳  
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住  
友電気工業株式会社伊丹製作所  
内  
㉔ 発 明 者 森良克  
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住  
友電気工業株式会社伊丹製作所  
内  
㉕ 出 願 人 住友電気工業株式会社  
大阪市東区北浜5丁目15番地  
㉖ 代 理 人 弁理士 上代哲司

明 細 書

1. 発明の名称

被覆超硬合金工具

2. 特許請求の範囲

- (1) 超硬合金を基体としその表面に基体より硬い物質を被覆した切削工具において、該工具の切削稜近傍の被覆膜が掘い面側および逃げ面側の両方で被覆膜が除去されており、掘い面側から見込んだ該除去幅が10 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下であることを特徴とする被覆超硬合金工具。
- (2) 工具切削稜近傍の被覆膜が掘い面側および逃げ面側の両方向に滑らかに除去してあることを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載の被覆超硬合金工具。
- (3) 工具切削稜近傍の被覆膜の滑らかに除去された幅の掘い面側から見込んだ量が逃げ面側より大きいことを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載の被覆超硬合金工具。
- (4) 被覆膜が2層およびそれ以上の多層からなり、その多層膜の1層以上がAlまたはZrの酸

化物または酸窒化物を主成分とする層であることとを特徴とする特許請求の範囲第(1)項、第(2)項、第(3)項記載の被覆超硬合金工具。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 技術分野

本発明は金属材料等の切削加工即ち旋削加工、転削加工、ねじ切り加工、孔明け加工等に用いられる被覆合金工具に関するものである。ここで言う被覆超硬合金とは、基体がWC、TiC、TaC等と鉄族金属からなる超硬合金、TiC、TiN等主成分のサーメット等の硬質焼結合金であり、この基体上に、基体より硬く耐摩耗性の高い元素周期律表IVa、Va、Va族金属およびまたはAl、Zr等の炭化物、窒化物、酸窒化物、酸化物またはこれらの固溶体からなる被覆層を設けたものである。

(ロ) 技術の背景

金属の切削加工分野ではその加工条件が年々厳しくなり、これに用いる切削工具には硬度、耐摩耗性及び耐熱性の向上が望まれる。超硬合

金工具はこの要求を満たす材料であるが、上述の要望によつて近年はこの超硬合金表面に各種硬質被覆層を被覆した被覆超硬合金工具が普及している。その代表的な形状として第1図にその例を示す如き四角チップをホルダーに固定して用いることが多い。これはスローアウェチップと称し、その切刃8コーナーを利用したのち脆却され、新しいチップに交換される。もちろんチップ形状としては三角形や菱形、または異形や楕形等の様々な種類が存在する。

かかる被覆超硬合金工具の被覆は一般に通常の焼結超硬合金チップ4の被面にCVD法、PVD法等によつて被覆される。第1図(向)はチップ1のA-A断面を示し、その切刃2の近傍(点線Bの近傍)の拡大図を第2図、第3図に示す。従来の被覆超硬合金チップは図の如く、基体の切刃幾何形状によつて多少異なるが、切刃2近傍に於て他の部分に較べて厚くなっている。特に被覆膜が $Al_2O_3$ の場合は厚くなるのが普通である。

92732号がある。この発明は第4図(向)に示される様に切刃幾何にそつて $w=3mm$ 即ち $3000\mu m$ 以内に被覆膜を設けない掘削面を有する被覆超硬合金チップというものであるが、かかる大きな除去量は掘削面にクレータ摩耗が発生せしめることになり、工具寿命を大幅に低下させてしまう。しかも掘削面のみコーティング膜を有しないチップを製作することは極めて難しく、その方法は特願昭46-92732号にも開示されていない。

#### (イ) 発明の目的

本発明は従来の被覆超硬合金工具の切刃部の被覆膜を掘削面と逃げ面の両方で除去することにより安定かつ長寿命の被覆超硬合金切削工具を提供することを目的とする。

#### (ロ) 発明の開示

本発明は従来の被覆超硬合金切削工具をそのコーティング後に、掘削面側Cと逃げ面側Dの両方の被覆膜を、該掘削面側Cから見込んだ幅が $10\mu m$ 以上 $100\mu m$ の範囲で除去するこ

一般に被覆膜が厚くなると耐摩耗性は向上するが靱性が低下し、チッピングが生じ易い。即ち、第2図、第3図のように切刃近傍の被覆膜を有するチップは靱性が低下するため、切刃の欠損、マイクロチッピングによる摩耗の乱れに起因する被削材仕上面の劣化をまねく等の問題があつた。この問題を解決するため種々の提案がなされている。

特公昭48-37553号記載の方法は、チップブレーカ用凹部のみに被覆膜を残存せしめ切刃2とブレーカ境界にあるランド部の被覆膜を研削除去する方法である。しかしながらこの方法ではチップブレーカの無いチップや、チップブレーカが突出したチップには適用できず、また切刃2の被覆膜に研削により生じたチッピングによる悪影響、および掘削面のみの研削のため第4図(イ)、(ロ)に示す切刃幾何5'、7'の如く鋭さによる脆さといつた問題があるためまだ実用化されていない。

また本発明に類似の発明として特願昭46-

とにより切刃強度のみならず、耐摩耗性も向上せしめることを特徴とするものである。従来の掘削面側Cのみ被覆膜を除去した方法ではある程度の靱性向上に過ぎなかったのに対し、本発明の工具では靱性の順期的な向上のみならず、従来考えられなかつた耐摩耗性の向上が達成できたのである。

また従来の切刃近傍の掘削面側Cのみにつて $3000\mu m(3mm)$ 以下の幅にコーティングしない第4図(向)の工具では、被覆工具の特長の一つである耐クレータ摩耗性が著しく劣化し、高硬度の被削材の加工や高速または高速加工の如き発熱の大きい加工での使用には全く耐えないし、工業的に掘削面側のみで且つ限定された幅のみにコーティングすることは極めて困難であつたのに対し、本発明の工具では、靱性および耐フランク摩耗性が向上し、耐クレータ摩耗性が維持されると共に、工業的に安価に製造することが可能になつたのである。

本発明の効果は第7図、第8図に示される様

にコーティング膜の除去幅  $w$  が  $100\mu\text{m}$  以下の範囲において発揮され、 $100\mu\text{m}$  を越えると急激に劣化する。

また第9図に示される様に除去幅が  $10\mu\text{m}$  を下回ると被覆率が大きくなり、本発明の効果は  $10\mu\text{m}$  以上の範囲で発揮される。

本発明の効果は第3図に示したように、切刃後近傍において被覆膜が極大化する場合において特に著しい。第3図の6は通常チタン等の金属の炭化物、窒化物、酸化物及びそれ等の固溶体から選ばれた1種以上の硬質物質でありその膜厚は一般に均一に近い。その外層7は  $\text{Al}_2\text{O}_3$  または  $\text{Zr}$  の酸化物または酸窒化物を主成分とする層であり切刃後で膜厚が特に極大化し易い。従つて特に  $\text{Al}_2\text{O}_3$  や  $\text{Zr}$  の酸化物や酸窒化物をチタン等の硬質化合物と組合せた多層被覆した工具において極大化した切刃後近傍の膜厚を本発明の方法で被覆膜を除去して基体を露出させることが好ましい。第5図、第6図は本発明の被覆超硬合金工具の例としてのスローアウェイチ

ップの切刃後近傍の拡大断面図である。第5図(イ)は第2図(イ)の如く基体4の切刃後未処理の上に被覆した後、被覆膜5を角度  $\theta$  で除去し、掬い面側に基体露出部と膜の薄い部分から徐々に厚くしてあり、逃げ面側でも同様にしたものである。第5図(ロ)は、同じく第2図(イ)の如く基体の切刃後が未処理の状態で被覆した後、ホーニング処理によつて切刃後近傍5'の被覆膜5を除去し基体4'を露出した例である。第5図(ハ)は、同じく第2図(イ)の如く基体の切刃後が未処理の状態で被覆した後、回転円板上に掬い面を上にして、その掬い面側より弾力性のあるバフ砥石を回転させながら押し当てて、掬い面の除去量を逃げ面の除去量より大きくかつ滑らかに除去した例である。

第6図は第2図(ロ)の如く、基体の切刃後を逃げ面側より掬い面側を大きくR加工してその上に硬質被覆膜5を形成せしめたものを弾性砥石で加工処理して本発明の切刃状態とした例である。

第5図(イ)はチャンプアーホーニングによるものであるが、好ましくは第5図(ロ)のように被覆後にパレル処理を施す方がよい。更には切刃の欠損による歩留低下や能率面からは、第5図(ハ)および第6図のように被覆後に回転円板上に掬い面を上にして被覆チップを多数配列し、該チップの切刃部にその掬い面側より  $\text{SiC}$  等の砥粒を含有した弾力性のあるバフ砥石を回転させながら押し当てて、該掬い面と逃げ面を同時にラッピングすることによつて切刃後およびその近傍の膜を滑らかに薄くすることが出来、最も好ましい。この方法は、切刃後を境界として逃げ面側よりも掬い面側の膜を薄くすることが可能であるために逃げ面側の膜厚による耐摩耗性が維持でき、掬い面側の膜の薄さにより弾性を向上することができるので性能面においても特に優れている。

次に本発明の実施例を更に詳しく述べる。

#### 実施例

型番ISO, SNMA120408の形状の各種材

質の超硬合金チップに第1表に示す各種硬質被覆膜を被覆した。各被覆超硬合金チップの被覆する前の刃先処理として次の3種を各々準備した。

- (イ) 第2図(イ)の如く刃先部処理なし
- (ロ) 第2図(ロ)の如く、 $R=0.05$  処理
- (ハ) 第6図(イ)の如き基体、 $a=0.03\text{mm}$ 、 $b=0.06\text{mm}$  また本発明の被覆後の刃先処理として次の4種を行つた。

- (I) 処理せず
- (II) チャンプアリングにより第5図(イ)において、 $\theta=20^\circ$  とした。
- (III) パレル研摩により基体を露出させた。
- (IV) 弾性砥石ラップ処理にて基体を露出させた。

以上の種々被覆超硬合金チップについて、韧性試験及び耐摩耗性試験を行い、第2表にその結果を示した。

韧性試験は、第10図に示す如く、4つの筋10を有するSCM435の丸材を用い、切削速度70m/分、切込み2mm、送り0.18mm/回転、切削時間最大30秒とし、30秒間切削して欠損が認め

第 1 表

記号	コーティング膜(膜厚は平面部での値)	母 材
E	炭化チタン(8 $\mu$ m) 単 層	ISO M <sub>2</sub> O 超硬合金
F	窒化チタン(1 $\mu$ m)/炭化チタン(3 $\mu$ m) 3 層	ISO P30 超硬合金
G	酸窒化チタン(1 $\mu$ m)/アルミナ(1.5 $\mu$ m) /炭化チタン(5.5 $\mu$ m) 3 層	ISO M20 超硬合金
H	窒化チタン(3 $\mu$ m) 単 層	ISO P10 窒化物含有 サーメット
I	ジルコニア(0.5 $\mu$ m)/酸窒化アルミニ ウム(1 $\mu$ m)/炭化チタン(6 $\mu$ m) 3 相	ISO M20 超硬合金
J	アルミナ(1 $\mu$ m)/窒化ハフニウム (1 $\mu$ m)/炭化チタン(1 $\mu$ m) 3 層	ISO M20 超硬合金

られなければ10点、欠損が認められていれば6点、30秒以内に欠損したらその時間をtとして得点t/5点とした場合の破損率を、繰返し数をn、得点含みをsとした場合、  

$$(\text{破損率}) = (1 - \frac{s}{10^{1/n}}) \times 100\%$$
 として評価した。

第9図は除去幅wを変化させた場合の破損率を示す。

これは材質、ISO、P20、型番SNMA4325NのコーティングチップをPSBNR2525なるホルダーで上記切削条件で試験した時の結果である。

耐摩耗性試験条件は、上記と同じチップを用い、S45Cを被削材とし、切削速度250m/分、切込2mm、送り0.36mm/回転、0.50mm/回転で切削時間は10分であり、第8図(i)は被覆層の除去幅wを変化させた場合の、フランク摩耗幅f(第8図(ii)参照)の変化を示し、送り0.50mm/回転(M)、0.36mm/回転(N)のときの場合を示す。第2表の結果は上記条件中、送りが0.36mm/回転の場合を示す。

第7図(i)は、同様送りが0.50mm/回転(K)

及び0.36mm/回転(L)の場合のクレーター最大深さd(第7図(ii)参照)と除去幅wとの関係を示す。

第2表に示される各番号の○印のついた本発明のチップは優れた靱性と耐摩耗性を示すことは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(i)は本発明の対象である被覆超硬合金スローアウェイチップの斜視図、(ii)はそのA-A断面図、第2図、第3図は各種従来の被覆超硬合金チップ第1図(ii)のBの拡大断面、第4図は従来の被覆超硬合金チップの刃先処理した切刃後近傍断面拡大図、第5図、第6図は本発明の被覆超硬合金チップの切刃近傍の断面拡大図、第7図、第8図は耐摩耗性の試験結果を示し、第10図は靱性試験に用いる被削材の断面図である。

1…被覆超硬合金スローアウェイチップ、2…切刃後、4…基体、5、6、7…被覆膜、C…抑い面側、D…逃げ面側、8…ホルダー、9…被削材、10…溝、K…送り0.50mm/回転におけるクレー

第 2 表		コーティング後の処理		切削試験	耐摩耗性試験	
番号	コーティング前の処理	コーティング後の処理	コーティング膜厚w( $\mu$ m)	破 損 率 (%)	フランク摩耗幅f(mm)	クレーター深さd(mm)
1	○	E	0	8.5	0.33	0.03
2	○	F	5.5	4.7	0.32	0.03
3	○	G	5.5	3.4	0.22	0.02
4	○	H	5.5	1.6	0.23	0.02
5	○	I	5.5	1.1	0.24	0.03
6	○	J	5.5	8	0.25	0.04
7	○	F	0	7.9	0.32	0.02
8	○	F	5	6.2	0.27	0.02
9	○	F	1.0	3.0	0.24	0.02
10	○	F	0	8.7	0.23	<0.01
11	○	H	5.0	1.3	0.18	<0.01
12	○	H	5.0	4.9	0.19	<0.01
13	○	H	5.0	3.7	0.15	<0.01
14	○	I	5	6.3	0.14	<0.01
15	○	I	1.0	2.0	0.13	<0.01
16	○	I	5.0	1.2	0.14	<0.01
17	○	I	1.0	1.1	0.16	0.01
18	○	H	2.0	2.6	0.21	0.05
19	○	F	0	9.0	0.29	0.02
20	○	H	8.0	1.3	0.23	0.02
21	○	H	12.0	1.2	0.24	0.04
22	○	F	0	8.1	0.25	<0.01
23	○	I	6.0	2.8	0.15	<0.01
24	○	I	6.0	2.3	0.14	<0.01
25	○	H	6.0	1.5	0.15	<0.01
26	○	F	0	9.3	0.27	0.01
27	○	I	4.5	5.7	0.22	0.01
28	○	I	4.5	2.2	0.19	0.01
29	○	I	4.5	1.5	0.20	0.01

…ター最大深さ、L…送り0.36mm/回転におけるクレーター最大深さ、M…送り0.50mm/回転におけるフランク摩耗幅、N…送り0.36mm/回転におけるフランク摩耗幅、w…被覆層除去幅、d…クレーター最大深さ、f…フランク摩耗幅。

代理人 弁理士 上代哲司

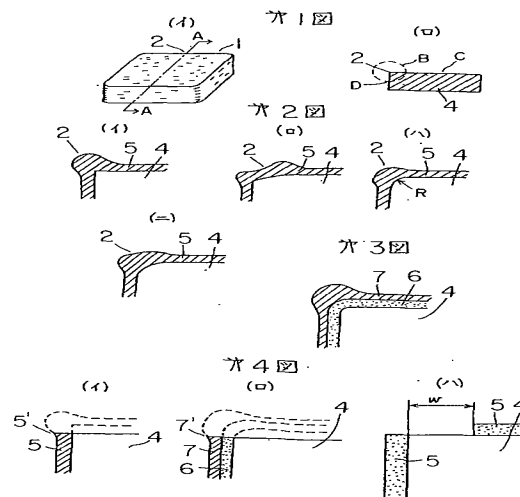
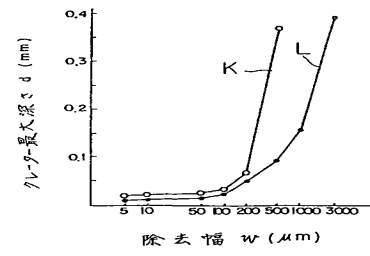


図7

(イ)



(ロ)

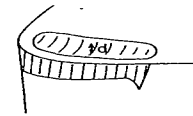


図5

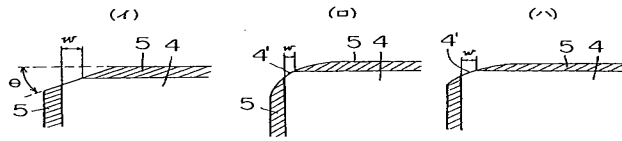


図6

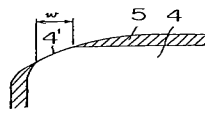
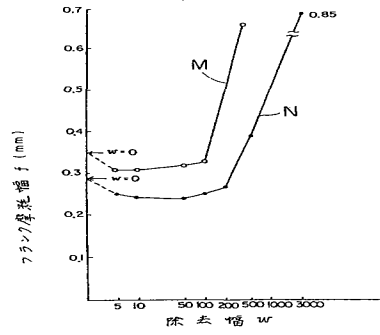


図8

(イ)



(ロ)

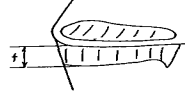


図9

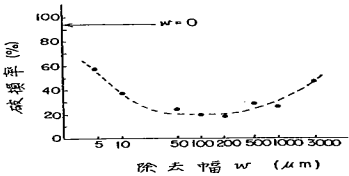


図10

